

# Pengaruh Salinitas terhadap Kandungan Protein dan Pertumbuhan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*)

Hutami Tri Retnani dan Nurlita Abdulgani

Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: nurlita@bio.its.ac.id

**Abstrak**—Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan protein dan pertumbuhan Ikan Bawal Bintang yang diberi perlakuan salinitas yang berbeda dalam rangka diversifikasi spesies perikanan budidaya air payau. Penelitian ini dilakukan dengan memelihara Ikan Bawal Bintang dalam akuarium berkapasitas 70 L menggunakan 4 perlakuan salinitas yaitu salinitas laut (34‰), 24‰, 14‰, dan 4‰ selama 28 hari. Parameter utama yang diamati adalah kandungan protein ikan (%), laju pertumbuhan panjang, dan laju pertumbuhan berat spesifik ikan, sedangkan parameter kualitas air yang diamati meliputi salinitas (‰), suhu (°C), DO (mg/L), dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $P < 0,05$ ) berdasarkan uji ANOVA one-way dengan taraf kepercayaan 95% dengan nilai kandungan protein pada salinitas 34‰ sebesar 45,78%, salinitas 24 ‰ sebesar 54,43%, salinitas 14‰ sebesar 62,5%, dan salinitas 4‰ sebesar 55,86%. Kandungan protein tertinggi ada pada salinitas 24 ‰. Laju pertumbuhan berat spesifik Ikan Bawal Bintang sebesar 10,59% per hari, dan laju pertumbuhan panjang bariannya adalah sebesar 1,84 mm per hari. Kualitas air masih dalam kisaran aman yaitu suhu antara 28-30°C, DO antara 4-5 mg/L, dan pH antara 7,77-8,2. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada kandungan protein dan pertumbuhan ikan baik Ikan Bawal Bintang salinitas laut maupun payau.

**Kata Kunci**—Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*), kandungan protein, pertumbuhan, salinitas

## I. PENDAHULUAN

Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) merupakan ikan yang tergolong baru dibudidayakan di Indonesia [1]. Pada tahun 2007, pembenihan bawal bintang sudah berhasil di Balai Budidaya Laut Batam yang pertama kali di Indonesia [2]. Bawal bintang mempunyai pertumbuhan yang cepat dan merupakan perenang aktif. Permintaan pasar untuk ikan ini cukup tinggi, mulai dari tingkat lokal, hingga internasional seperti di Singapura, Taiwan, Hongkong dan Singapura [1]. Selain nilai ekonomisnya tinggi, bawal bintang juga mempunyai pertumbuhan yang cepat, tahan penyakit, dan mudah dalam pemeliharaannya [3].

Beberapa upaya pengembangan Ikan Bawal Bintang telah dilakukan di Balai Budidaya Air Laut di Indonesia [4][5][6]. Diversifikasi media budidaya dari air laut ke air payau juga merupakan salah satu teknik yang berpotensi dikembangkan untuk meningkatkan produksi ikan. Teknik diversifikasi media budidaya pernah dilakukan sebelumnya pada ikan *Trachinotus carolinus* dan *Trachinotus marginatus* [7][8]. Bahkan

*Trachinotus carolinus* dilaporkan telah dapat dibudidayakan di tambak bersalinitas rendah (19-12 ppt) dan tahan terhadap perubahan mendadak dari media air bersalinitas 32 ppt ke 19 ppt [9][10], sehingga Ikan Bawal Bintang ini memiliki potensi untuk dibudidayakan di salinitas rendah, terlebih ikan yang digunakan untuk uji coba adalah ikan juvenil. Juvenil adalah fase dimana secara morfologi, fisiologi, dan ekologi telah mirip dengan fase dewasa namun belum reproduktif [11]. Spesies yang berkerabat dekat yaitu Ikan Bawal Florida (*Trachinotus carolinus*), fase juvenil memiliki kisaran toleransi yang cenderung lebih luas daripada ikan dewasa [12], sehingga akan lebih mudah dalam perikanan salinitasnya, sehingga dalam penelitian ini dipilih Ikan Bawal Bintang umur juvenil untuk dipelihara dalam salinitas lebih rendah daripada air laut.

Pertumbuhan ditinjau dari pertambahan biomassa individu ikan merupakan salah satu komponen penting untuk mengukur keberhasilan perikanan [13]. Perlakuan salinitas yang lebih rendah daripada air laut selain memberi keuntungan pada peningkatan produksi juga berpotensi dapat meningkatkan efisiensi metabolisme ikan sehingga diduga dapat meningkatkan biomassa individu. Untuk mempertahankan sistem osmoregulasinya, ikan membutuhkan setidaknya 25 hingga 50% dari total energinya [13]. Ikan akan mengkonversi pakan yang dikonsumsi menjadi biomassa jika terdapat kelebihan nutrisi setelah digunakan untuk metabolisme dasar (seperti osmoregulasi).

Sebagai sumber protein hewani, untuk mendukung nilai ikan, selain pengukuran biomassa individu juga perlu dilakukan analisa kandungan nutrisi termasuk protein [14]. Protein merupakan nutrisi terbesar bagi tubuh ikan. Selain itu kebutuhan manusia akan protein juga banyak didapatkan dari ikan [15]. Menurut Badan Pusat Statistik melalui survei sosial ekonomi nasional (2009) protein yang berasal dari ikan memiliki kontribusi sebesar lebih dari 65% pada tahun 2008 dan 2009 dibandingkan dengan protein hasil konsumsi bukan ikan. Hal ini menjadi bukti bahwa protein ikan memberi kontribusi besar untuk mencukupi kebutuhan protein masyarakat. Mengacu pada latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian pengaruh salinitas terhadap kandungan protein dan pertumbuhan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*).

## II. URAIAN PENELITIAN

### A. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Balai Budidaya Air Payau Situbondo pada bulan Mei-Juni 2012.

### B. Persiapan Ikan dan Media Budidaya

Ikan Bawal Bintang yang digunakan adalah ikan juvenil berumur sekitar 35 hari dengan panjang tubuh sekitar 3,5 cm yang diperoleh dari Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Situbondo. Ikan sejumlah 420 ekor kemudian dipindahkan ke dalam wadah aklimasi berbentuk tabung bervolume 1000 L yang telah berisi air laut dan diberi aerasi.

Pakan yang diberikan berupa pelet yang ukurannya disesuaikan dengan bukaan mulut ikan dan diberikan dua kali sehari secara *ad libitum*, yaitu diberi pakan terus menerus hingga ikan sudah tidak merespon pakan yang diberikan lagi.

Penyiponan dilakukan setiap hari untuk membersihkan media pemeliharaan. Parameter kualitas air berupa salinitas, DO (*dissolved oxygen*), dan suhu diperiksa setiap hari guna memastikan bahwa kualitas air masih dalam kadar yang aman bagi ikan. Ikan dalam wadah aklimasi ini selanjutnya disebut sebagai ikan stok.

### C. Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan (*preliminary test*) dilakukan untuk mengetahui sampai salinitas berapa Ikan Bawal Bintang mampu bertahan hidup dan dengan laju penurunan berapakah yang paling efisien untuk dapat mencapai salinitas tersebut. Uji ini dilakukan berdasarkan modifikasi metode dari Lemarie [16]. Akuarium berjumlah 4 buah yang telah berisi air laut sebanyak 30 L dan diberi aerasi disesuaikan dengan jumlah ikan, yaitu 1 liter air untuk tiap 0,8 gram ikan berdasarkan standart APHA [17]. Pemindahan ikan dari wadah aklimasi ke akuarium dilakukan pada pagi hari sebelum memberikan makan. Ikan diberi makan secara *ad libitum* pada pagi, siang, dan sore hari. Sesaat setelah ikan selesai diberi pakan pada pagi hari, air dalam akuarium disipon. Saat ini ketika ada ikan yang mati, maka ikan tersebut diambil, dibuang kemudian dicatat mortalitas ikan pada tiap akuarium. Setelah itu dilakukan penurunan salinitas dengan cara mengencerkan air laut dalam akuarium menggunakan air tawar. Pengenceran dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut [18]

$$S_2 = (V \times S_1) / (n + V) \quad (1)$$

$S_2$  adalah salinitas yang diinginkan (‰),  $V$  adalah volume air laut yang akan diencerkan (L),  $S_1$  adalah salinitas air laut yang akan diencerkan (‰),  $n$  adalah volume air tawar yang akan ditambahkan (L).

Salinitas diperiksa dengan *hand refractometer*. Pengenceran yang dilakukan pada keempat akuarium masing-masing sebanyak 3 ‰/hari, 5 ‰/hari, 7 ‰/hari, dan 9 ‰/hari, dengan kata lain pada hari berikutnya juga dilakukan prosedur yang sama hanya saja untuk masing-masing akuarium memiliki laju penurunan salinitas yang berbeda. Penurunan salinitas ini dilakukan hingga salinitas di akuarium mencapai 0 ‰ atau hingga semua ikan di akuarium telah mati. Data SR dari Uji pendahuluan ini kemudian digunakan untuk menentukan MLS (*median lethal salinity*), yaitu level salinitas dimana populasi ikan ( $n=10$ ) menurun hingga 50%. Parameter kualitas air berupa suhu, salinitas, pH dan DO dicatat setiap hari. Suhu

diukur menggunakan termometer Hg (°C), pH dengan pH-meter, salinitas diukur dengan *hand refractometer* (‰), dan DO menggunakan DO-meter (mg/L).

### D. Uji Sebenarnya (Definitive Test)

Berdasarkan hasil dari uji pendahuluan, salinitas terendah yang dapat dicapai oleh Ikan Bawal Bintang dengan SR masih 100% adalah salinitas 4‰. Karena perlakuan yang dapat mencapai salinitas 4‰ hanya perlakuan 3‰/hari dan 5‰/hari maka dipilihlah laju penurunan salinitas yang lebih banyak dan efisien yaitu 5‰/hari. Sehingga diperoleh variasi salinitas yang digunakan dalam uji sebenarnya yaitu salinitas 34‰, 24‰, 14‰, dan 4‰, dimana salinitas 34‰ sebagai kontrol yang mewakili salinitas hiperosmotik, salinitas 24‰ mewakili salinitas payau namun masih dalam taraf hiperosmotik, salinitas 14‰ mewakili salinitas yang paling mendekati level isosmotik, sedangkan salinitas 4‰ mewakili salinitas yang hiposmotik.

Masing-masing perlakuan salinitas dibuat replikasi sebanyak 3 kali sehingga dalam uji sebenarnya ini akuarium yang digunakan berjumlah 12 buah. Penempatan tiap akuarium untuk tiap perlakuan dan pengulangan dilakukan secara acak. Tiap akuarium ini berisi 30 L air laut. Kemudian sebanyak 420 ekor Ikan Bawal Bintang dari wadah aklimasi diletakkan pada masing-masing akuarium dengan jumlah 35 ekor tiap akuarium. Setelah itu untuk akuarium perlakuan dengan salinitas rendah (selain kontrol) dilakukan penurunan salinitas sesuai dengan laju penurunan salinitas pada uji pendahuluan yang dipakai sebagai dasar uji sebenarnya. Ikan kemudian dipelihara dengan prosedur seperti pada uji pendahuluan hingga seluruh akuarium memiliki salinitas yang diinginkan.

Perhitungan protein dilakukan pada hari ke-0, hari ke-14, dan hari ke-28 dengan menggunakan tiga ulangan dan masing-masing ulangan menggunakan dua ekor ikan. Ikan tersebut kemudian dioven hingga kering, kemudian dihaluskan menggunakan alu dan mortar. Sample ditimbang seberat 0.25 gram, ditambah  $K_2SO_4$  7.5 gram dan HgO sebesar 0.35 gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu kjedhal dan ditambah 15 ml  $H_2SO_4$ . Labu dimasukkan ke dalam ruang asam, dipanaskan dan ditunggu hingga larutan berubah menjadi bening. Pemanas dimatikan dan bahan dibiarkan menjadi dingin. Kemudian ditambah Zn, 100 ml aquades, dan NaOH 50ml. Labu dipasang dengan segera ke alat destilasi. Labu kjedhal dipanaskan perlahan-lahan sampai 2 lapisan tercampur, kemudian dipanaskan dengan cepat sampai mendidih. Distilat ditampung dalam Erlenmeyer yang berisi 75 ml HCl (0.1 N) dan 5 tetes indikator metal merah. Destilasi dilakukan sampai distilat yang tertampung sebanyak 100 ml. Distilat dititrasi dengan NaOH sampai warna kuning. Setelah didapat volume titrasi NaOH, maka hasil dimasukkan dalam rumus :

$$\% \text{ protein} = \frac{\text{ml NaOH blank} - \text{ml NaOH sample}}{\text{gram sample} \times 1000} \times 100 \times 1,4008 \times 6,25 \quad (2)$$

Laju pertumbuhan yang diamati adalah laju pertumbuhan spesifik (SGR (*Specific Growth Rate*)) dan laju pertumbuhan panjang harian.

Laju pertumbuhan spesifik diukur menggunakan rumus:

$$SGR = (\ln(Wt) - \ln(W0)) \times \frac{100}{t} \tag{3}$$

SGR (*Specific growth rate*) adalah laju pertumbuhan spesifik dengan satuan (% *body weight (BW)/ day*); Wt yaitu berat rata – rata pada akhir penelitian (gram); W0 merupakan berat rata – rata pada awal penelitian (gram); t adalah waktu (hari) [19].

Panjang pertambahan harian tubuh ikan dihitung dengan rumus:

$$dL = \frac{Lend - Lstart}{t} \times 10 \tag{4}$$

dL adalah pertumbuhan panjang harian dari individu (mm/d), Lend yaitu panjang ikan pada akhir penelitian (cm), Lstart adalah panjang ikan pada awal penelitian (cm), t merupakan waktu (hari) [20].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Uji Pendahuluan

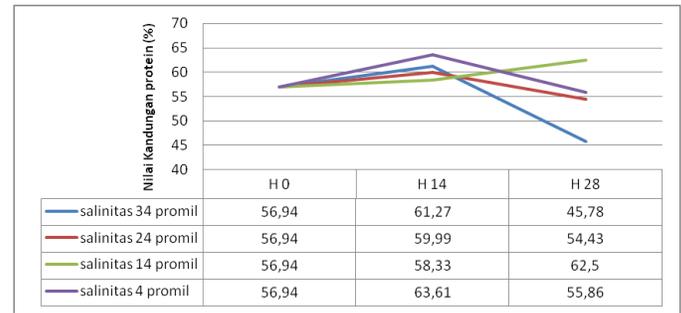
Uji pendahuluan menggunakan Ikan Bawal Bintang dengan ukuran antara 3 – 3,5 cm. Parameter utama yang diamati adalah *survival rate* (SR) harian selama 5–14 hari masa pemeliharaan tergantung perlakuan laju penurunan salinitasnya. Kualitas air selama uji pendahuluan masih dalam taraf aman yaitu suhu antara 29-30°C, DO antara 4,8–5 mg/L, dan pH antara 7,99–8,5 [21]. Berdasarkan data SR pada uji pendahuluan, salinitas terendah yang dapat dicapai Ikan Bawal Bintang dengan nilai SR 100% adalah salinitas 4‰. Perlakuan yang dapat mencapai salinitas 4‰ hanya perlakuan 3‰/hari dan 5‰/hari maka laju penurunan salinitas yang dipilih adalah laju yang paling efisien yaitu 5‰/hari.

#### B. Kandungan Protein Ikan Bawal Bintang

Kandungan protein Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) selama masa uji sebenarnya diukur sebanyak tiga kali, yaitu pada hari ke-0, hari ke-14, dan hari ke-28.

Kandungan protein bawal bintang pada perlakuan salinitas laut lebih rendah dibandingkan dengan salinitas di bawahnya dan kandungan protein Ikan Bawal Bintang pada perlakuan salinitas 14 ‰ memiliki nilai tertinggi sebesar 63,61 % pada hari ke-28 penelitian. Ikan mempunyai kemampuan yang berbeda dalam memanfaatkan nutrisi pakan. Berdasarkan hasil uji proksimat pakan Ikan Bawal, protein pada pakan memiliki nilai yang terbesar yakni 59,57% sedangkan lemak memiliki nilai 9,96 %. Karbohidrat dapat berperan sebagai "protein sparring effect", yang berarti bahwa sebagian besar pakan dapat dihemat untuk pertumbuhan sedangkan kebutuhan energi ditunjang oleh karbohidrat [22]. Rata-rata kandungan protein Ikan Bawal Bintang tiap perlakuan salinitas berdasar uji ANOVA One-Way dengan taraf kepercayaan 95% dapat dilihat pada Tabel 7.

Kandungan protein bawal bintang yang tidak berbeda signifikan dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti ukuran dan umur ikan, densitas stok, kualitas protein, dan kon-



Gambar 1. Grafik Kandungan Protein Ikan Bawal Bintang pada salinitas berbeda pada hari ke 0, hari ke 14 dan hari ke 28.

Tabel 1. Rata-rata kandungan protein Ikan Bawal Bintang tiap perlakuan salinitas berdasar uji ANOVA *one-way* dengan taraf kepercayaan 95%.

Salinitas (%)	Rata-rata Kandungan Protein Ikan Bawal Bintang (%)
Salinitas laut (32-34)	45,783±8,109 <sup>a</sup>
Salinitas 24	54,433±10,146 <sup>a</sup>
Salinitas 14	62,497±2,887 <sup>a</sup>
Salinitas 4	55,857±3,385 <sup>a</sup>

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa angka tersebut tidak berbeda secara signifikan (P>0,05) berdasarkan uji ANOVA *one-way* dengan tingkat kepercayaan 95%

Tabel 2. Specific Growth Rate Ikan Bawal Bintang tiap perlakuan salinitas

Salinitas (%)	Wo (gr)	Wt (gr)	SGR
salinitas laut (34-32)	2,07	18,66	10,359%
salinitas 24	2,1	19,94	10,594%
salinitas 14	2,05	19,88	10,586%
salinitas 4	2,07	17,12	10,051%

Tabel 3. Pertumbuhan Panjang Harian Ikan Bawal Bintang tiap perlakuan salinitas

Salinitas (%)	Panjang Awal (cm)	Panjang Akhir (cm)	Pertumbuhan Panjang Harian (mm/hari)
salinitas laut (34-32)	4,7714	9,54	1,703071
salinitas 24	4,7524	9,92	1,845571
salinitas 14	4,7524	9,88	1,831286
salinitas 4	4,7667	9,56	1,711893

disi lingkungan [23]. Faktor yang paling berpengaruh dalam penelitian ini adalah kondisi lingkungan (termasuk salinitas) mengingat ukuran, umur, densitas stok, dan pakan yang diberikan pada tiap perlakuan sama. Faktor langsung dari salinitas terhadap Ikan Bawal Bintang adalah faktor perubahan fisiologi osmoregulasi. Pada saat salinitas yang lebih tinggi (kontrol) Ikan Bawal Bintang lebih banyak melakukan transport aktif untuk mengeluarkan kelebihan ion Na dari insang sehingga membutuhkan energi yang lebih tinggi. Pada insang, sel-sel yang berperan dalam osmoregulasi adalah sel-sel chloride yang terletak pada dasar lembaran-lembaran insang. Sel chloride merupakan reseptor yang peka terhadap level salinitas dilingkungan. Ketika ikan air laut euryhaline memasuki lingkungan dengan salinitas yang berbeda maka sel

chloride akan mengirimkan sinyal ke sistem saraf pusat. Jika ikan memasuki lingkungan dengan salinitas yang lebih tinggi maka jumlah sel chloride akan bertambah, sedangkan jika memasuki lingkungan dengan salinitas yang lebih rendah maka jumlah sel chloride akan berkurang [13][24]. Perlakuan rekayasa salinitas yang lebih rendah dari salinitas air laut akan menyebabkan penurunan energi karena sel chloride insang mengalami penurunan aktivitas pemindahan ion Na. Hal inilah yang menyebabkan sumber energi lebih banyak digunakan ikan untuk tumbuh daripada melakukan proses osmoregulasi pada salinitas yang lebih rendah daripada salinitas laut.

### C. Pertumbuhan Ikan Bawal Bintang

Pertumbuhan ikan yang diukur adalah SGR (*Specific Growth Rate*) dan pertambahan panjang harian ikan. SGR Ikan Bawal Bintang tiap perlakuan ditunjukkan pada Tabel 2 dan pertumbuhan panjang harian pada Tabel 3.

Nilai SGR Ikan Bawal Bintang tertinggi ada pada salinitas 24 ‰ yakni 10,594 ‰, kemudian salinitas 14 ‰ menyusul dengan nilai SGR sebesar 10,586%. Sementara salinitas laut dan salinitas 4 ‰ memiliki nilai SGR lebih rendah. Hal ini berarti Ikan Bawal Bintang memiliki laju pertumbuhan berat spesifik yang besar di salinitas payau dengan kisaran 14 ‰-24 ‰. Pertumbuhan panjang harian Ikan Bawal Bintang memiliki nilai terbesar pada salinitas 14-24 ‰. Apabila dilihat dari nilai laju pertumbuhannya, laju pertumbuhan panjang dan berat harian spesifik memiliki kecenderungan yang tidak jauh berbeda. Sehingga protein dalam tubuh ikan digunakan baik untuk pertambahan panjang maupun pertambahan berat tubuh ikan.

Laju pertumbuhan panjang tubuh ikan berbanding lurus dengan laju pertumbuhan berat ikan spesifik meskipun hasil ANOVA menunjukkan bahwa panjang dan berat tubuh ikan pada tiap perlakuan tidak berbeda nyata. Hasil yang tidak signifikan pada penelitian ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah ukuran awal ikan yang digunakan [25], lama penelitian [26] [27], dan kemampuan adaptasi ikan terhadap salinitas [28] [29]. Kemampuan adaptasi ikan terhadap salinitas juga dipengaruhi oleh umur dan tingkat perkembangannya dimana secara umum kemampuan ikan dalam osmoregulasi berbeda di tingkat umur yang berbeda.

Kemampuan osmoregulasi ikan telah ada sejak fase embrionik kemudian setelah mencapai fase postembrionik, kemampuan osmoregulasi ikan kebanyakan akan semakin bertambah seiring dengan bertambahnya umur dan bervariasi antar spesies [30].

## IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kandungan protein dan pertumbuhan Ikan Bawal Bintang yang dipelihara pada salinitas yang berbeda selama 28 hari tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dalam taraf kepercayaan 95%. Kandungan protein ikan tertinggi adalah sebesar 62,49% pada salinitas 14‰, sedangkan nilai pertambahan panjang harian dan berat

spesifik terbesar adalah sebesar 1,84 mm per hari dan 10,59% per hari pada salinitas 24‰.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Ransangan, A. Abdullah, Z. Roli, and Shafrudin, "Betanodavirus Infection In Golden Pompano, *Trachinotus blochii*, Fingerlings Cultured In Deep-Sea Cage Culture Facility In Langkawi, Malaysia," *Aquaculture*, Vol. 315 (2011) 327 - 334
- [2] H. Minjoyo, A. Prihaningrum, and Istikomah, "Pembesaran Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*, Lacepede) Dengan Padat Tebar Berbeda di Karamba Jaring Apung," available: [www.jurnal.pdii.lipi.go.id](http://www.jurnal.pdii.lipi.go.id)
- [3] Rahardjo, Bambang Budi; Prihaningrum, Arif. 2008. Rekayasa Teknologi Pembesaran Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) dengan Frekuensi Pemberian Pakan yang Berbeda di kermaba Jaring Apung
- [4] N.M. Juniyanto, S. Akbar, and Zakimin, "Breeding and Seed Production of Silver Pompano (*Trachinotus blochii*, Lacepede) at the Mariculture Development Center of Batam," *Aquaculture Asia Magazine*, Vol. XII No.2 April-June 2008
- [5] D.H. Putro, Rahmat, and Triono. 2008. Domestikasi dan Penyiapan Calon Induk Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*). Laporan Tahunan Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung Tahun Anggaran 2008
- [6] Harjono. S. 2010. Pengelolaan Pakan, Lingkungan dan Pengendalian Penyakit pada Pemeliharaan Larva Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*, Lacepede). Prosiding Pertemuan Teknis Teknisi Litkayasa: Semarang, 24-26 Mei 2010
- [7] C. Gothreaux, "Measurement of Nutrient Availability in Feedstuffs for Florida Pompano and Development of Formulated Diets for Pompano Aquaculture," M.Sc. Thesis, Graduate Faculty Of The Louisiana State University And Agricultural And Mechanical College (2008)
- [8] L.D.F. Costa, K.C. Miranda-Filho, M.P. Severo, and L.A. Sampaio, "Tolerance of Juvenile Pompano *Trachinotus marginatus* to Acute Ammonia and Nitrite Exposure at Different Salinity Levels," *Aquaculture*, Vol.285 (2008) 270 - 272.
- [9] M.F. McMaster, T.C. Cloth, and J.F. Coburn, "Pompano Mariculture In Low Salinity Ponds," 2<sup>nd</sup> International Sustainable Marine Fish Culture Conference And Workshop At Harbor Branch Oceanographic Institution, Fort Pierce, Florida (2005)
- [10] M.F. McMaster, T.C. Cloth, J.F. Coburn, and N.E. Stolpe, "Florida Pompano *Trachinotus carolinus* Is An Alternative Species for Low Salinity Shrimp Pond Farming," Presented At Aquaculture America, Las Vegas, February 14 (2006)
- [11] Bishop, C. D., D. F. Erezylmaz, T. Flatt, C. D. Georgiou, M. G. Hadfield, A. Heyland, J. Hodin, M. W. Jacobs, S. A. Maslakova, A. Pires, A. M. Reitzel, S. Santagata, K. Tanaka, and J. H. Youson. 2006. What is metamorphosis? *Integr. Comp. Biol.* 46: 655-661.
- [12] Groat, D.R. 2002. Effects of Feeding Strategies on the Growth of Florida Pompano (*Trachinotus carolinus*) in Closed Recirculating Systems. M.Sc. Thesis, Graduate Faculty Of The Louisiana State University And Agricultural And Mechanical College
- [13] Q. Bone and R.H. Moore, *Biology Of Fishes, Third Edition*. Taylor & Francis Group (2008) 161-171, 260-271
- [14] Sari, Widiana, Agustono, Cahyoko, Yudi. 2008. Pemberian Pakan Dengan Energi Yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*). Diakses dari [www.journal.unair.ac.id](http://www.journal.unair.ac.id)
- [15] Budi Pramono, Sanjayasari Taufik, Dyahruri, Hary Tjahja 2007. Optimasi Pakan Dengan Level Protein Dan Energi Protein Untuk Pertumbuhan Calon Induk Ikan Senggaringan (*Mystus nigriceps*). Jurusan Perikanan dan Kelautan UNSOED.
- [16] G. Lemarie, J.F. Baroiller, F. Clota, J. Lazard, and A. Dosdat, "A Simple Test To Estimate The Salinity Resistance Of Fish With Specific Application To *O. niloticus* and *S. melanotheron*," *Aquaculture*, Vol. 240 (2004) 575 - 587.
- [17] American Public Health Association (APHA), American water Works Association (AWWA), Water Environment federation (WEF). 1985. *Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 16th (Sixteenth Edition). APHA, Washington DC.

- [18] Rusdi, Ibnu; Karim, M. (2006) Salinitas Optimum Bagi Sintasan Dan Pertumbuhan Crablet Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*). J. Sains & Teknologi, Desember 2006, Vol. 6 No.3: 149–157
- [19] Castell, J.D and Tiews, K. 1980-. Report of the EIFAC, IUNS, and ICES working group on the standarization of methodology in fish nutrition research. Hamburg. Germany EIFAC Tech. Paper, 24 pp
- [20] M Fonds,., R. Cronie, A.D. Vethaak, P.V.D. Puyl. 1992. Metabolism, Food Consumption and Growth of Plaice (*Pleuronectes platessa*) and Flounder (*Platichthys Flesus*) in Relation to Fish Size and Temperatur. Netherlands Journal of Sea Reasearch 29(1-3): 127 - 143
- [21] W.P. Utami, "Efektivitas Ekstrak Paci-Paci (*Leucas lavandulaefolia*) yang Diberikan untuk Mencegah dan Pengobatan Penyakit MAS Motile Aeromonas Septicemia pada Ikan Lele Dumbo *Clarias* sp.," Skripsi. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor (2009).
- [22] National Research Council. 1997. The Role of Chromium in Animal Nutrition. National Acad. Press, Washington D.C, USA. 80 pp.
- [23] M. H Ahmad, Abdel-Tawwab, M. and Y.A.E Khattab,. (2004). Effect of dietary protein levels on growth performance and protein utilization in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) with different initial body weights. Proceedings 6<sup>th</sup> International Symposium on Tilapia in Aquaculture. 12-16 September 2004, Manila, Philippines. Pp 249-263. Journal of Sea Research 60 (2008) 292–296
- [24] Fujaya, Yushinta. 2004. Fisiologi Ikan. Jakarta : Rineka Cipta
- [25] J. Duston, T. Astatkie, and MacIssac. P.F. 2004. Effect of Body Size on Growth and Food Conversion of Juvenile Striped Bass Reared at 16-28°C in Freshwater and Seawater. Aquaculture 234: 589 – 600
- [26] G. Boeuf., and P. Payan.. 2001. How Should Salinity Influence Fish Growth. Comparative Biochemistry and Physiology Part C, Vol.130, 411-423
- [27] A.K. Bernatzeder, P.D. Cowler, and T. Hecht, "Do Juveniles of the Estuarine-Dependent Dusky Kob, *Argyrosomus japonicus*, Exhibit Optimum Growth Indices at Reduced Salinities?," *Estuarine, Coastal, and Shelf Science*, Vol. 90 (2010) 111 – 115
- [28] M.J. Resley, A. Kenneth, Webb Jr., and G.J. Holt, "Growth and Survival of Juvenile Cobia, *Rachycentron canadum*, at Different Salinities in a Recirculating Aquaculture System," *Aquaculture* 253 (2006) 398–407
- [29] M.J Wuenschel, A.R, Jugovich and J.A.Hare. 2004. Effect of Temperature and Salinity on the Energetics of Juvenile Gray Snapper (*Lutjanus griseus*): Implications for Nursery Habitat Value. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 312: 333 – 347
- [30] S.Varsamos, C.Nebel, and G. Charmantier. 2005. Ontogeny of Osmoregulation in Postembryonic Fish: A Review. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A 141: 401 – 429